

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-181131

(43)Date of publication of application : 23.07.1993

(51)Int.Cl. G02F 1/1335

G02F 1/133

G02F 1/133

G02F 1/1343

(21)Application number : 04-018191 (71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 07.01.1992 (72)Inventor : NAKAI NORIYUKI
ISHIWATARI KAZUYA

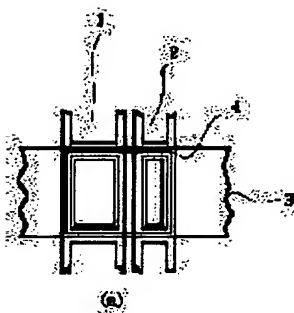
(54) FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable more colorful display with a ferroelectric liq. crystal display device driven by simple matrix driving even in the case of binary driving and to improve the balance of the hue of display.

CONSTITUTION: In this ferroelectric liq. crystal display device in which red, green, blue and white monochromatic picture elements are arranged in the form of a matrix and driven by simple matrix driving with an information electrode 1 and a scanning electrode 3, one of the electrodes 1, 3, e.g. the information electrode 1 is divided into two (1, 2) and one of the monochromatic picture elements is composed of two elements. Each of the

monochromatic picture elements is fitted with a red, green, blue or white color filter made of polyamide resin or a polyamide resin-based material and the opening of the white picture element is made small by shielding part of the element from light with the leading-out metal electrode of the electrode 1 or 3.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-181131

(43) 公開日 平成5年(1993)7月23日

(51) IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 0 5	7811-2K	
	1/133	5 4 5	7820-2K	
		5 6 0	7820-2K	
	1/1343		9018-2K	

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-18191

(22) 出願日 平成4年(1992)1月7日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中井 法行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 石渡 和也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

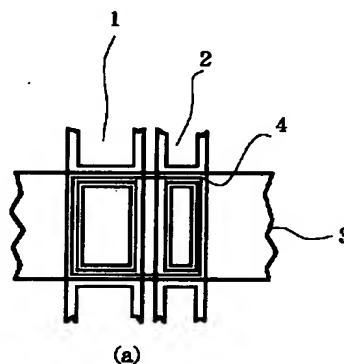
(74) 代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 強誘電性液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 単純マトリクス駆動される強誘電性液晶表示装置において、2値駆動でありながら、より多彩な色を表示できるようにする。また、表示色相のバランスを改善する。

【構成】 赤、緑、青および白色の4色の単色絵素からなるカラー絵素をマトリクス状に配置してこれらを情報電極と走査電極とによって単純マトリクス駆動する強誘電性液晶表示装置において、前記情報電極または走査電極の一方が2分割されて1単色絵素が2つの画素で構成されるとともに、各々の単色絵素がポリアミド樹脂またはそれを主体とする材料からなる赤、緑、青および白色のいずれかのカラーフィルタを具備する。また、情報電極または走査電極の引き回し金属電極で白色絵素の一部を遮光して白色絵素の開口を小さくする。



(a)

R	W
G	B

(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤、緑、青および白色の4色の単色絵素からなるカラー絵素をマトリクス状に配置してこれらを情報電極と走査電極とによって単純マトリクス駆動する強誘電性液晶表示装置において、前記情報電極または走査電極の一方が2分割されて1単色絵素が2つの画素で構成されるとともに、各々の単色絵素がポリアミド樹脂またはそれを主体とする材料からなる赤、緑、青および白色のいずれかのカラーフィルタを具備することを特徴とする強誘電性液晶表示装置。

【請求項2】 前記1単色絵素が3:2~2:1の開口面積比を有する2つの画素で構成されている請求項1記載の強誘電性液晶表示装置。

【請求項3】 前記白色絵素のカラーフィルタの各光透過部分の面積が前記情報電極および走査電極金属上に配設された引き回し電極のパターニングによって制御されている請求項1記載の強誘電性液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、強誘電性液晶表示装置に関し、特に1カラー絵素が赤、緑、青および白色の4色の単色絵素からなる強誘電性液晶表示装置において、1単色絵素が2つの画素からなり、これら2つの画素上に単色のカラーフィルタが形成されている、単純マトリクス駆動表示可能な強誘電性液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶素子として、例えばエム・シャット (M. Schadt) とダブリュ・ヘルフリッヒ (W. Helfrich) 著“アプライド・フィジックス・レターズ (Applied Physics Letters)”第18巻、第4号 (1971年2月15日発行)、第127~128頁の“ボルテージ・ディペンデント・オブティカル・アクティビティ・オブ・ア・ツイステッド・ネマチック・リキッド・クリスタル (Voltage-Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid Crystal)”に示されたツイステッド・ネマチック液晶を用いたものが知られている。

【0003】このツイステッド・ネマチック液晶は、画素密度を高くしたマトリクス電極構造を用いた時分割駆動の時、クロストークを発生するという問題点があるため画素数が制限されていた。

【0004】また、各画素に薄膜トランジスタによるスイッチング素子を接続し、各画素毎にスイッチングする方式の表示素子が知られているが、基板上に薄膜トランジスタを形成する工程が極めて煩雑な上、大面積の表示素子を作成することが難しいという問題点があった。

【0005】これらの問題点を解決するものとして、クラーク (Clark) 等により米国特許第436792

4号明細書で強誘電性液晶が提案されている。

【0006】図4は、強誘電性液晶素子の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。21aと21bは、それぞれ In_2O_3 、 SnO_2 あるいはITO (Indium-Tin Oxide) 等の薄膜からなる透明電極で被覆された基板 (ガラス板) であり、その間に複数の液晶分子層22がガラス面に垂直になるように配向したSmC*相またはSmH*相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23は、その分子に直交した方向に双極子モーメント (P_⊥) 24を有している。基板21aと21b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント (P_⊥) 24がすべて電界方向に向くよう、液晶分子23の配向方向を変えることができる。液晶分子23は、細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、したがって、例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの位置関係に配置した偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となることは、容易に理解される。

【0007】強誘電性液晶素子で好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを十分に薄く (例えば10μm以下) することができる。このように液晶層が薄くなるにしたがい、図5に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造がほどけて非らせん構造となり、その双極子モーメントPaまたはPbは上向き (34a) または下向き (34b) のどちらかの状態をとる。このようなセルに、図5に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界EaまたはEbを付与すると、双極子モーメントは、電界EaまたはEbの電界ベクトルに対応して上向き34aまたは下向き34bと向きを変え、それに応じて液晶分子は、第1の安定状態33aかあるいは第2の安定状態33bの何れか一方に配向する。

【0008】このような強誘電性液晶素子を光学変調素子として用いることの利点は2つある。

【0009】その第1は、応答速度が極めて速いことである。第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を、例えば図5によってさらに説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第1の安定状態33aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。また、逆向きの電界Ebを印加すると、液晶分子は第2の安定状態33bに配向してその分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留まっている。また、与える電界EaあるいはEbが一定の閾値を越えない限り、それぞれそのままの配向状態にやはり維持されている。このような応答速度の速さと、双安定性が有効に実現されるには、セルとしては出来るだけ薄い方が好ましい。

【0010】この強誘電性液晶素子が所定の駆動特性を

発揮するためには、一对の平行基板間に配置される強誘電性液晶が、電解の印加状態とは無関係に上記2つの安定状態の間での変換が効果的に起こるような分子配列状態にあることが必要である。例えば、カイラルスメクチック相を有する強誘電性液晶については、カイラルスメクチック相の液晶分子層が基板面に対して垂直で、したがって液晶分子軸が基板面にほぼ平行に配列した領域（モノドメイン）が形成される必要がある。しかしながら、これまでの強誘電性液晶素子においては、このようなモノドメイン構造を有する液晶の配向状態が、必ずしも満足に形成されなかったために、十分な特性が得られなかったのが実状である。

【0011】カラー表示パネルは、赤（R）、緑（G）および青（B）のフィルタ上に光シャッタとして機能する多数の画素を上述の強誘電性液晶を用いて作り込み、3色を1画素としてカラー表示を行なっている。

【0012】ところで、このような液晶を用いたカラー表示パネルにおいて、カラーフィルタは、その表面に形成された凹凸が大きいと液晶分子の配向状態に著しい欠陥を及ぼす。また、強誘電性液晶表示装置を形成する際に、プロセス条件（例えば、配向膜焼成）で高温（250℃以上）がかかるため、これに耐えるカラーフィルタが要求される。

【0013】上記2つの問題点を解消せしめる材料としてポリアミド樹脂を用いたカラーフィルタがある（例えば特願昭62-2241号参照）。この材料を用い、いわゆるR、G、B（赤、緑、青の画素）のカラーフィルタを形成し、さらにW（白（実際には透明）の画素）のカラーフィルタを形成することにより、強誘電性液晶表示装置において色の組み合わせの種類を多くする操作を行なっている。このような強誘電性液晶表示装置において、おいてなるべく多くの色を表示するには画素毎の階調制御が必要となるが、特に強誘電性液晶では無限（または無段階）階調制御が困難なため、2値のみの階調制御が行なわれている。この2値のみの階調制御ではR、G、Bの3色の場合で原理的に1画素を8色表示までしかできないという欠点があった。また、R、G、BにWを加えても前記3色の場合の8色に、白と黒を除く6色の明色（ライトレッド、ライトグリーン等）を加えた14色、さらには明度（輝度）の異なる無彩色を加えた15～16色の表示しかできなかった。

【0014】さらに、WはR、G、Bと同じ開口（光が透過する面積）を持たせると、Wの透過光量はR、G、Bの2～3倍と多いため、例えばRとWを同時点灯させると透過光量の違いからライトレッドが無彩色に近づき過ぎてしまうという欠点があった。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の従来例における問題点に鑑みてなされたもので、単純マトリクス駆動される強誘電性液晶表示装置において、2値駆

動でありながら、より多彩な色を表示できるようにすることを目的とする。また、表示色相のバランスを改善することをさらなる目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明では、赤、緑、青および白色の4色の単色絵素からなるカラー絵素をマトリクス状に配置してこれらを情報電極と走査電極とによって単純マトリクス駆動する強誘電性液晶表示装置において、前記情報電極または走査電極の一方が2分割されて1単色絵素が2つの画素で構成されるとともに、各々の単色絵素がポリアミド樹脂またはそれを主体とする材料からなる赤、緑、青および白色のいずれかのカラーフィルタを具備することを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明によれば、表示電極（情報電極および走査電極）の一方を分割して2つの画素で1つの単色絵素を構成するようにしている。これらの2つの画素を独立に2値駆動することにより、1つの単色絵素について、2つの画素の面積が異なる場合であれば4階調、同じ場合でも3階調の輝度制御を行なうことができる。つまり、各カラー絵素については、4色の単色絵素をそれぞれ4階調制御することができ、256種類の色を表示することができる。単純マトリクス駆動においては、表示電極のうち走査電極側を分割すると情報電極と走査電極の双方の駆動信号周波数を2倍にしなければ各画素を独立に駆動することができないが、情報電極側を分割した場合は走査電極側の駆動信号を変更しなくてもよい。この点からすると、情報電極側を分割の方が好ましい。

【0018】1つの単色絵素を構成する2つの画素の開口面積比および1つのカラー絵素を構成するR（赤）、G（緑）、B（青）の単色絵素とW（白）の単色絵素の開口面積比は表示色の色相分布を見て決定すればよい。例えば1つの単色絵素を構成する2つの画素の開口面積比は3：2～2：1にするのが好ましい。また、Wの開口面積はR、G、Bの開口面積より狭く、好ましくは70%以下にしてR、G、BとWの光量バランスを取るようにする。このような開口面積の制御は、情報電極または走査電極のWに対応する部位の引き回し金属電極のパターニングにより行なう。

【0019】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

【0020】実施例1

本発明の一実施例に係る液晶カラーパネル（強誘電性液晶表示装置）の製造例を下記に示す。

【0021】まず、ガラス基板（厚さ1.1mm）上にスピナを用いて、感光性緑色着色樹脂（宇部興産社製PA-1012G）を1.6μm塗布した。次に、ホットプレート上で3～5分プリバークを行なった。ホット

プレートの温度は78℃～83℃とした。その後、カラーフィルタパターンをアライナ（タマラック社製品）を用いて超高圧水銀灯の光400mJ/cm²のエネルギーで露光し、さらに専用現像液（宇部興産社製PA-A D）で現像した後、専用リンス液およびIPA（2-ブロパノール）を用いてリンスし緑色のフィルタパターンを得た。この緑色フィルタ形成済み基板を温水引き上げ乾燥した後、クリーンオープン中で200℃、30分間ポストバークする。以後同様にして白色着色樹脂（宇部興産社製PA-1000C）、青色着色樹脂（宇部興産社製PA-1012B）および赤色着色樹脂（宇部興産社製PA-1012R）によるフィルタパターンを順次形成した。図1（b）はこれら各色のフィルタパターンの1カラー絵素当たりの配置例を示す。

【0022】このようにして得られたカラーフィルタ上に保護膜を形成し、その上にITO膜を成膜してフォトリソ工程によりITOによる透明電極（情報電極）パターンを形成した。この情報電極パターンは、図1（a）に示すように、図中、縦方向に長いリボン状のものが多数横方向に配列されているストライプ状に、かつ1つの単色絵素（フィルタパターンの存在するところ）4上を2本の情報電極1と2が通るようにパターンニングした。2本の情報電極1と2が単色絵素と重なる幅は3：2とした。さらに、この情報電極パターンの上に絶縁層および配向膜層を形成処理して上側基板を作成した。

【0023】一方、下側基板は、カラーフィルタを形成しないこと、およびストライプ状に多数数本配列された透明電極（走査電極）パターンが互いに同一幅、同一ピッチで形成されていることを除いては上側基板と同様にして作成した。なお、これらの透過電極はITOの他、In₂O₃やSnO₂等の薄膜で形成しても良い。

【0024】次に、これらの上側基板と下側基板を、それぞれのストライプ状電極1、2と3が直交するように、かつ基板間のギャップが1.0～1.5μmとなるように貼り合わせ、そのギャップにSmC*相またはSmH*相の強誘電体液晶を注入封止した。これにより、各単色絵素4が1本の走査電極3と2本の情報電極1、2とで駆動される面積比が3：2の2つの画素に分割された液晶カラーパネルが完成した。

【0025】この液晶カラーパネルを図2のように点灯させることで256色の表現が可能であった。図2中、1つの正方形は液晶カラーパネルの1カラー絵素を示し、4つの単色絵素が図1（b）のように配列されているものとする。また、正方形内の各単色絵素に対応する位置に描かれた長方形およびその中の数字はその単色絵素の駆動状態（すなわち点灯状態）を示し、数字2は面積比2の側の画素のみが駆動されている状態、数字3は面積比3の側の画素のみが駆動されている状態、数字5は2つの画素が双方とも駆動されている状態を表わして

いる。図2においては、赤と白の単色絵素の組み合わせのみを例示している。

【0026】実施例2

R、G、B、Wの4色のカラーフィルタと保護膜を形成し、透明電極（ITO）膜を成膜し、これをフォトリソ工程によりパターンニングするまでは、実施例1と全く同様に処理した。その後、金属薄膜を成膜し、フォトリソ工程にてパターンニングを行ない、図3斜線部のような金属引き回し電極を形成した。前記金属薄膜としては、クロム、モリブデンもしくはアルミニウムまたはこれらの混合物を用いることができる。この金属引き回し電極は、情報電極1、2、5、6の配線抵抗による画像むらを防ぐためと、各画素間の透過光を遮光してコントラストを良好にするために設けられる従来と同様のものであるが、ここではさらにWのフィルタの開口（光が透過する面積）を制御するための遮光パターンとして用いている。すなわち、図3に示すように、Wのフィルタ（単色絵素9）の開口をR、G、Bのフィルタ（単色絵素7、8、10）より少なくする（ここではR、G、Bの70%）ことで、透過光量をR、G、B各単色絵素に近づけ、表示色の色相が無彩色側に偏ることを防止している。

【0027】なお、このような遮光パターンは走査電極側に設けても良く、または情報電極を走査電極の双方の設けても良い。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各単色絵素を2つの画素で構成することにより、256色の表現が可能になり、かつ金属引き回し電極によりWの開口を他のR、G、Bの開口より小さくすることでWを点灯したときの色調が無彩色側に近付くことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る強誘電性液晶表示装置の1単色絵素（a）および1カラー絵素（b）の構成を示す説明図である。

【図2】 図1のカラー絵素における各画素の駆動状態と表示色との関係を説明するための図である。

【図3】 本発明の他の実施例に係る強誘電性液晶表示装置の1カラー絵素の構成を示す説明図である。

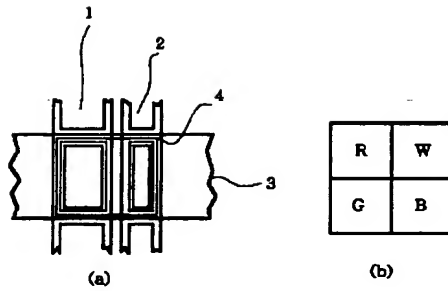
【図4】 強誘電性液晶の動作説明のための模式図である。

【図5】 図4の強誘電性液晶に電界を印加したときの状態を示す模式図である。

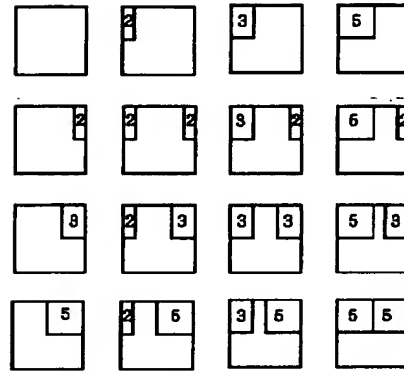
【符号の説明】

1、2：情報電極、3：走査電極、4：単色絵素（カラーフィルタのある領域）、5、6：白の画素の開口を小さくした情報電極、7：赤の単色絵素、8：緑の単色絵素、9：白の単色絵素、10：青の単色絵素。

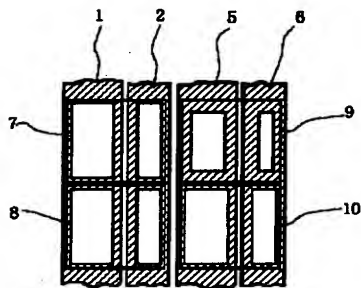
【図1】



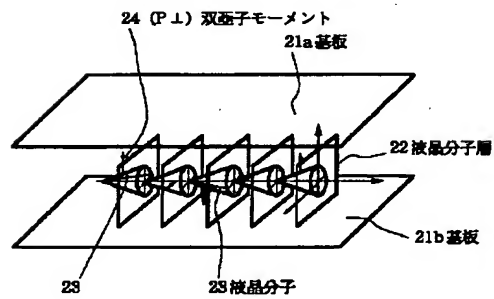
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

